

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-023444

(43)Date of publication of application : 21.01.1997

(51)Int.Cl.

H04N 9/30

(21)Application number : 08-151392

(71)Applicant : TEXAS INSTR INC <TI>

(22)Date of filing : 12.06.1996

(72)Inventor : MARSHALL STEPHEN W
HICKS DONALD
BREITHAUP T WILLIAM R

(30)Priority

Priority number : 95 489971

Priority date : 13.06.1995

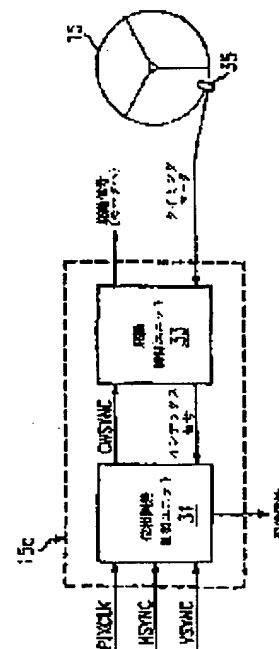
Priority country : US

(54) CONTROL OF PHASE ERROR FOR COLOR WHEEL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce image effect which possibly occurs at the event such as a channel change which controls a color wheel and destroys the phase of incoming video information in the image display system of an SLM base using the color wheel.

SOLUTION: A motor control unit 15c synchronizing the color wheel 15 with an incoming video signal and synchronizing the color wheel again after the channel change is provided. An error control unit 31 included in the motor control unit detects an out-of-phase-state. When a phase error exists, a color wheel synchronizing signal is generated from a pixel sample clock controlled by the error. A driving control unit 33 provided for the motor control unit phase-locks the synchronizing signal with an index signal given by the color wheel. Thus, image effect at a channel change is made minimum.


BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

08.05.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

일본공개특허공보 평09-023444호(1997.01.21) 1부.

[첨부그림 1]

(10) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-23444

(43) 公開日 平成9年(1997)1月21日

(51) Int. Cl.

H04N 9/30

識別記号

庁内登録番号

P I

H04N 9/30

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の概数 OL (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平8-151392

(22) 出願日 平成8年(1996)6月12日

(31) 優先権主張番号 489971

(32) 優先日 1995年6月13日

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 580000879

テキサス インストルメンツ インコーポ

レイテッド

アメリカ合衆国テキサス州ダラス, ノース

セントラルエクスプレスウェイ 13500

(72) 発明者 ステーブン ダブリュ. マーシャル

アメリカ合衆国テキサス州リチャードソ

ン, エヌ. チェイエンヌ ドライブ 1408

(72) 発明者 ドナルド ヒックス

アメリカ合衆国テキサス州ルイスビル, テ

リー ストリート 6718

(74) 代理人 弁護士 佐村 浩 (外3名)

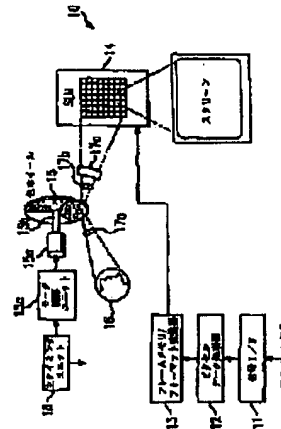
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 色ホイールのための位相誤差制御

(57) 【要約】

【課題】 色ホイールを用いるSLMベースの画像表示システムにおいて、色ホイールを制御して入来ビデオ信号の位相を破壊してしまうチャンネル変化のような事象時に生じる可能性がある画像効果を減少する。

【解決手段】 色ホイール(15)を入来ビデオ信号に同期し、チャンネル変化後に色ホイールを再同期するモータ制御ユニット(15c)を設け、このモータ制御ユニットに含まれた誤差制御ユニット(31)が位相外れ状態を検出し、位相誤差があればそれによって調節されるピクセルサンプリングクロックから色ホイール同期信号を作り、同様モータ制御ユニットに設けた駆動制御ユニット(33)がこの同期信号を色ホイールによって与えられるインデックス信号と位相ロックするように構成することによって、チャンネル変化時の画像効果を最小にする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 色ホイールを入来ビデオ信号に同期するための色ホイール同期信号を発生する方法であって、上記ビデオ信号はピクセルクロックでサンプリングされて一連のインターレースフィールドから垂直同期信号に従って分離された一連のフレームに変換されており、上記色ホイールは 1 回転当たり少なくとも 1 つのインデックス信号を発生するようになっている方法において、上記色ホイールと上記フレームとの間で可能な位相差を生じさせる入力信号を受けること、上記インデックス信号を上記垂直同期信号と比較し、それによって位相差値を算出すること、上記ピクセルクロックを 1 ライン当たりのピクセル数の 4 分の 1 で分周し、それによって分周されたピクセルクロック信号を算出すること、上記位相差値を 2 フレーム当たりのライン数に加えること、上記分周されたピクセルクロック信号を上記加算の結果で分周し、それによって上記色ホイール同期信号を算出すること、

のステップからなることを特徴とする色ホイール同期信号発生方法。
【請求項 2】 表示システムで色ホイールのための色ホイール同期信号を発生する位相誤差制御装置であって、上記表示システムは入来ビデオ信号をピクセルクロックでサンプリングし、このサンプリングしたデータを一連のインターレースフィールドから垂直同期信号に従って分離された一連のフレームに変換し、上記色ホイールは 1 回転当たり一連のインデックス信号を発生するようないずれかの位相誤差制御装置において、可能な位相差が上記一連のフレームと上記色ホイールとの間で生じるように上記入来ビデオ信号をスイッチさせる入力信号を受けるように動作可能な制御回路と、上記インデックス信号を上記垂直同期信号と比較し、それによって位相差値を算出する位相比較器と、上記位相比較器から上記位相差値を受け、1 フレーム当たりのライン数の 2 倍を表す値に上記位相差値を加えるアダプターと、上記ピクセルクロックを 1 ライン当たりのピクセル数の 4 分の 1 で分周する第 1 の N 分周カウンタと、上記第 1 の N 分周カウンタの出力を上記アダプターの出力で分周する第 2 の N 分周カウンタと、からなることを特徴とする位相誤差制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、画像表示システムに関し、より詳細には、色ホイールを用いるデジタル画像表示システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 空間光変調器 (SLM) に基づく画像表

示システムは陰極線管 (CRT) に基づく画像表示システムとは別形態のものである。SLM システムは CRT システムの構造が無く高い解像度を与える。

【0003】 デジタルマイクロミラー装置 (DMD) は SLM の一形式のものであり、直線的な表示を与えるため、あるいは投影表示器のために使用されてもよい。DMD は何百あるいは何千の小さな傾斜するミラーからなるアレイを有し、各ミラーは画像の 1 つのピクセルのための光を与える。ミラーを傾斜できるようにするため、各ミラーは支持基板上に設置された 1 つあるいはそれ以上のヒンジに取り付けられ、下側の制御回路の上方に流体 (気体または液体) ギャップによって隔てられている。この制御回路は、各ミラーを選択的に傾斜させる静電的な力を与える。表示器としての適用の場合は、画像データは DMD のメモリセルにロードされ、このデータに従って、ミラーは投影レンズのヒトミに光を反射しあるいはそのヒトミから画像平面に光を偏向させるように傾斜されるようになっている。

【0004】 SLM 表示システムにおいて色画像を与える 1 つの手法は「順次 (シーケンシャル) 色」方式と呼ばれている。画像の 1 つのフレームの全てのピクセルは異なる色で順次にアドレスされる。例えば、各ピクセルが赤、緑および青の値を持っているものとする。次いで、各フレーム期間の間、そのフレームのピクセルはそれらの赤、緑および青のデータで交互にアドレスされる。これら同じ色のセグメントを有する色ホイールはそれらデータと同期され、各色のためのデータが SLM によって表示される際に、SLM に入射する光が色ホイールによって濾光されるようになる。標準表示速度に対して、画像は適切な色を有するものとして目で認識されるようになる。

【0005】 多くの色ホイール表示システムにおいて、入来ビデオ信号の垂直同期信号は色ホイールを駆動するために使用される。チャンネル変化が生じる時に、垂直同期信号は色ホイールに関して新たな位相を有することになる。この同期の問題は、入来信号、色ホイールおよび表示されるデータを同期するものとなる。

【0006】 テキサスインスツルメント社の出願に係わる「空間光変調器を用いる投影表示器のための色位相制御」と題する米国特許第 5,365,293 号の明細書は入来信号および色ホイールを同期する方法を記載している。本質的に、この方法は、垂直同期信号ではなく水平同期信号から作られた信号で色ホイールを駆動することを含んでいる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 色ホイールを用いる SLM ベースの画像表示システムにおいて、色ホイールを制御して、入来ビデオ情報の位相を破壊する、チャンネル変化のような事象時に生じる可能性がある画像効果を減少することが本発明が解決しようとする課題である。

【 0008 】

【課題を解決するための手段】本発明の1つの特徴は色ホイールを入来ビデオ信号に同期する方法にある。この方法は任意の形式の入来ビデオ信号のために使用されることができ、あるパラメータがインターレース対非インターレース信号に対しておよび異なったライン解像度およびフレーム速度を有する信号に対して変えられる。この方法はピクセルサンプリングロック、垂直同期信号ならびに位相および速度を指示するための色ホイールによって与えられるインデックス信号を有する色ホイール表示システムを想定している。それは色ホイール同期信号を色ホイール同期信号に位相ロックすることによって色ホイールの速度を決定する。

【 0009 】 インターレース信号に対してこの方法を用いる例として、ピクセルクロック信号は1ライン当たりのピクセル数の1/4で分周され、それによって分周されたピクセルクロック信号を考える。インデックス信号あるいは別態様としての色ホイール同期信号は垂直同期信号と比較され、色ホイールおよび入来ビデオ信号が同相であるかどうか決定され、それによって位相誤差値を与える。次いで、この位相誤差値は2つのフレームのライン数に加えられる。この和は分周されたピクセルクロック信号を更に分周するために使用され、それによって色ホイール同期信号を与える。

【 0010 】 本発明の利点は、チャンネル変化のような位相変化事故から生じる位相誤差を制御するため外部制御ループを加えていることである。この結果モータ速度は厳密に制御され、位相変化時の可視的な画像効果が最小にされる。また、色ホイール同期信号は垂直同期信号ではなくピクセルクロックから得られるため、過渡時間は減少される。

【 0011 】

【発明の実施の形態】以下の記載はSLMあるいは他のピクセルアレイ表示装置によって発生される画像を表示する表示システムに関連している。用語「ピクセルアレイ表示装置」は、個々にアドレスされるピクセルを用いて表示を発生する任意の形式のアレイを含むように広い意味で使用される。従って、例えば、この表示装置は液晶アレイであってもよい。しかしながら、本発明はこのような装置に限定されず、順次の色表示のため色ホイールを使用する任意の表示システムと共に使用され得る。例えば、本明細書で記載されるデータは、画像が色ホイールによって濾光される白光CRTによる使用のためアナログ信号に変換されることがある。

【 0012 】 図1は、本発明に従って色ホイール15を用いる典型的なSLMベースの画像表示システム10のブロック図である。以下に説明するように、本発明は、入来ビデオ情報の位相を破壊する、チャンネル変化のような事象時に他に生じる可能性がある画像効果を減少す

るように色ホイール15を制御するように向けられる。

【 0013 】 表示システム10の種々の構成要素の以下の記載は本発明の理解にとって有用な詳細な説明を考へる。他の形式の色ホイールを備えたDMDBベースの画像表示システムに関する一層の詳細は、「標準的な並列デジタル化ビデオシステム」と題する米国特許第5,079,544号、「デジタルテレビジョンシステム」と題する米国特許出願第08/147,249号および「DMDB表示システム」と題する米国特許出願第08/146,385号の明細書に記載されている。SLMベースの表示システムのための色ホイールの一般的な動作の一層の詳細は、「白色光増強フィールド逐次的投影」と題する米国特許第5,233,385号、「順次色画像化のための方法および装置」と題する米国特許出願第08/179,028号および「色ホイールのためのデジタルモータ制御器」と題する米国特許出願第08/339,373号の明細書に記載されている。これら特許および特許出願のそれぞれはテキサスインスツルメント社によって出願され、それぞれは本明細書に参照のために組み入れられる。

【 0014 】 信号インターフェイス11はある種類の入力信号を受ける。本明細書において開示の目的のため、入力信号は水平および垂直同期成分を有する標準NTSCビデオ信号であるものと想定している。しかしながら、他のシステムにおいては、入力信号は既にデジタル化されているグラフィックデータであってもよい。この信号は、ビデオ情報が垂直同期信号に従って分割されたフィールド対フィールドに配列されているまで、「フィールド順次」である。

【 0015 】 ビデオ入力信号の場合に、インターフェイス11はビデオ信号を同期およびオーディオ信号から分離する。それはA/D変換器とY/C分離器とを含み、これらはデータをピクセルデータサンプルに変換し、ルミナンスデータをクロミナンスデータから分離する。信号は、Y/C変換あるいはY/C分離がデジタル化に先立ってなされる前に、デジタルデータに変換される。

【 0016 】 ピクセルデータ処理器12は種々の処理を行うことによって表示のためのデータを用意する。処理器12は処理の間にピクセルデータを記憶するための処理メモリを含む。処理器12によって行われる処理は線形化、色空間変換および斜走査を含んでもよい。線形化は、CRT表示器の非線形動作を補償するために放送用信号について行われるガンマ補正の影響を除去する。色空間変換はデータをRGBデータに変換する。斜走査は、奇数あるいは偶数ラインに満たすために新たなデータを発生することによって、データのインターレースフィールドをフレームに変換する。これら処理がなされる順序は変えられてもよい。

【 0017 】 表示メモリ13は処理器12からの処理されたピクセルデータを受ける。表示メモリ13は、入力

あるいは出力でのデータを「ビット平面」フォーマットにフォーマット変換し、ビット平面を SLM14 に供給する。ビット平面フォーマットは SLM14 の各ピクセルに対して一度に 1 ビットを与え、各ピクセルがそのビットの重みに従ってオンあるいはオフになることができるようにする。例えば、各ピクセルが 3 つの色のそれぞれに対して n 面のビットによって表される場合、1 フレーム当たり 3 n 面のビット平面が存在することになる。より低い画素ビットを含むビット平面はより高い画素ビットを含むビット平面よりも表示時間が短くなる。0 (黒) のピクセル値ではフレームの間にその色に対してピクセルがオフとなってしまう。各色に対して、SLM14 の各ミラー素子は 1 つの LSB 期間から (2 の n 乗 - 1) の LSB 期間までのどの期間の間でもオンになることができる。換言すれば、各色は (2 の n 乗 - 1) 回のスライスを有し、その間に任意のピクセルは 0 と (2 の n 乗 - 1) との間の任意の回数のスライスに対してオンになることができる。

【0018】典型的な表示システム 10 において、メモリ 13 は二重バッファメモリであり、これはそのメモリが少なくとも 2 つの表示フレームに対する容量を有することを意味する。1 つの表示フレームに対するバッファは、他の表示フレームに対するバッファが書き込まれている間に SLM14 に読み出されることができる。2 つのバッファは、データが SLM14 にとって連続して利用可能になるように「ピンポン」の態様で制御される。

【0019】SLM14 はどのような形式の SLM であってもよい。例示の目的のため、この記載は、SLM14 がデジタルマイクロミラー装置 (DMD) であるような表示システムに関連している。しかしながら、上述したように、同じことを他の形式の SLM あるいは他の画像発生装置を使用する表示システムに適用できる。

【0020】SLM14 での入射光は光源 15 によって与えられ、回転する色ホイール 15 を介して伝達される。レンズ 17 a は光源の光ビームの形の光源の照明を、色ホイール 15 の面での「スポットす法」に焦点決める。レンズ 17 b は SLM14 に光を向ける。

【0021】図 1 の例において、色ホイール 15 はそれぞれが異なった原色である 3 つのフィルタセグメントを有する。本明細書において開示の目的のため、これら色は赤、緑および青である。別の実施例では、他の色が使用でき、3 つ以下あるいはそれ以上の色が使用できる。また、各色に対して 1 つ以上のセグメントを用いることができる。これらセグメントは所望の色のバランスに応じて実際には同じす法である必要はない。

【0022】「従来の技術」の欄で上述したように、各色のためのデータは順次 (シーケンシャル) にされ、データの表示は、光を SLM14 に伝達させている色ホイール 15 の部分が表示されているデータに対応するように同期される。この記載の例において、各ピクセルは R

GB データによって表され、これは各ピクセルが赤値、緑値および青値を有することを意味する。1 つのフレームの全てのピクセルの各色に対する値が表示される際に、光が対応する赤、緑あるいは青のフィルタを通して伝達されるように色ホイール 15 が回転する。各色に対して、これら 3 つの値の組み合わせが所望の色として認識される。

【0023】色ホイール 15 は、これを回転させるモータ 15 a によって駆動されるシャフト 15 b に取り付けられている。モータ制御ユニット 15 c は色ホイール 15 の速度および位相を制御する。1 つのデータフレームが T 秒のフレーム期間の間表示される場合、色ホイール 15 は T 秒の回転周期を有する。例えば、所望の速度は 1 秒当たり 60 フレームの表示速度に対応する 1 秒当たり 60 回転となる。

【0024】色ホイール 15 および表示されているデータが「同相」である時には、色ホイール 15 の適当なフィルタ (赤、緑あるいは青) は、そのフィルタのためのデータが表示されている間に SLM14 からの光を伝達している。テキサスインスツルメント社に与えられた「空間光変調器を用いる投影表示器の色相制御」と題する米国特許第 5,365,283 号の明細書 (本明細書において参照のため組み込まれる) は色ホイール 15 と表示されるデータとの間で同相関係を維持するようにタイミングを用いる方法を記載している。主タイミングユニット 18 は種々のシステム制御機能を与える。主タイミングユニット 18 によって与えられる 1 つのタイミング信号はピクセル値の各ビットの重みのための表示時間を定める信号である。

【0025】図 1 には示されていないが、システム 10 は SLM14 から画像平面 (スクリーン) に画像を収集しかつ投影するための投影レンズおよび種々の他の光学的装置をも含んでいる。

【0026】図 2 は色ホイール 15 と入果ビデオデータとの同期に関連した種々の信号のタイミング図である。図 2 は射のビデオデータに関して新たなビデオデータの勝手な位相変化となってしまうチャンネル変化を含んでいることを示している。チャンネル変化の直後に、チューナーが新たな信号にロックする前の遅延が存在する。

【0027】「ビデオデータ」のラインは入果データのフィールドのタイミングを含む。この記載の例において、入果データは標準 NTSC 信号からサンプリングされており、入果フィールド (フィールド当たり 262.5 本のライン) は「DMD データ」の 1 つのフレーム (フレーム当たり 525 本のライン) に実装されている。

【0028】垂直同期信号 (VSYNC) はデータのフレームを分離し、1 秒当たり 59.94 のフレーム周波数を有している。図 2 において、VSYNC 信号はチャンネル変化後の位相変化を反映する。前のチャンネルに

に対するデータの終了はフレーム $N+1$ 、 $N+2$ およびフレーム $N+3$ の部分として到達した。チャンネル変換の後、新たなチャンネルのためのデータはフレーム X 、 $X+1$ 、 $X+2$ 、 \dots として到達している。新たなチャンネルのデータの n フレームが到達した後に、 $VSYN$ C および インデックス信号は再同期される。

【0029】図3はモータ制御ユニット150をより詳細に示す。このモータ制御ユニット150は2つの主構成要素、すなわち誤差制御ユニット31と駆動制御ユニット33とを有する。以下に説明するように、誤差制御ユニット31は位相誤差を制御し、制御ユニット33を駆動するように色ホイール同期信号($CWSYN$ C)を与える。駆動制御ユニット33は色ホイール15での位置センサ35によって与えられるインデックス信号を $CWSYN$ C信号に位相ロックする。インデックス信号は色ホイール15の速度および位相を指示する。この記載の例において、インデックスパルスが1回転当たり1回発生される。

【0030】図4は誤差制御ユニット31およびその $CWSYN$ C出力をより詳細に示す。一般的に、 $CWSYN$ C信号は、位相誤差値によって調節される第2の分周器でピクセルクロック($PIXCLK$)信号を2分周することによって誘導される一連のパルスである。より詳細には、第1の N (N は分周比)分周カウンタ41は $HSYN$ C信号の倍数のものを得るためにライン当たりのピクセル数から与えられる値で分周する。第2の N (N は分周器)分周カウンタ46はフレーム当たりのライン数の倍率プラスあるいはマイナス位相誤差値で分周する。この結果は $CWSYN$ C信号となり、これは $VSYN$ C信号よりも大きいあるいは小さいある増分である期間を有する。

【0031】 $NTSC$ データに向けられるこの例において、第1の N 分周カウンタ41は195で分周し、これはライン当たりのピクセル数を4で割った($780/4=195$)ものである。第2の N 分周カウンタ46は2フレームのライン数($2 \times 525 = 1050$)プラスあるいはマイナス位相誤差値で分周する。他の実施例も可能である。例えば、カウンタ41は390($780/2=390$)で分周してもよく、カウンタ46は1フレームのライン数(525)プラスあるいはマイナス位相誤差値で分周してもよい。または、カウンタ41は780で分周してもよく、カウンタ46は1フィールドのライン数(262.5)プラスあるいはマイナス位相誤差値で分周してもよい。これら実施例は、それぞれが位相誤差によって調節されるものを除き $VSYN$ C信号と同じである $PIXCLK$ 信号から得られる信号となるため、等価なものと考えられる。

【0032】このようにして、この実施例において、比カウンタ42は2つのフレームのライン数($2 \times 525 = 1050$)をカウントする。比カウンタ42は、 NT

SC ビデオ信号のようなフレーム当たり525本のラインを実際に有しない規格化されていないビデオを処理可能とする。誤差制御ユニット31が $NTSC$ ビデオ信号だけに設計されたものであった場合には、比カウンタ42は省略でき、アダプタ44は位相比較器43によって与えられる位相誤差値に単純に1050を加える。カウント処理は $VSYN$ C信号間で $HSYN$ C信号をカウントすることによって達成される。

【0033】 N 分周カウンタ41は $PIXCLK$ 信号を受け、これはビデオデータののためのサンプルクロックであり、 $HSYN$ Cに位相ロックされている。この記載の $NTSC$ の例において、 $PIXCLK$ 信号は $HSYN$ C信号の780倍であり、ここで780の数は1ライン当たりのピクセル数である。カウンタ41は $PIXCLK$ 信号を195すなわち $780/4$ で分周する。この結果62.5kHzのクロックとなり、これは15.734kHzの $HSYN$ C信号速度の4倍である。

【0034】位相比較器43は $VSYN$ Cの位相を色ホイール15からのインデックス信号の位相、あるいは別態様で $CWSYN$ C信号の位相と比較する。図4の実施例において、スイッチ48は位相比較器43への入力として $CWSYN$ Cおよびインデックス信号間の選択を可能にする。しかしながら、他の実施例においては、これら2つの信号の1つのみあるいは他方を入力として指定させることが可能である。

【0035】位相比較器43が位相誤差を検出するならば、-1あるいは1の値が誤差の進みあるいは遅れに応じて発生される。位相誤差がなければ、0の値が発生される。アダプタ44は位相誤差(-1、0あるいは1)を比カウンタ42の出力に加える。本発明の別態様の実施例においては、位相誤差値はより大きな位相誤差に対して+2あるいは-2であることも可能である。所定の位相誤差に対しては、このより大きな位相誤差値の範囲はより高速の再同期を与えるであろう。必要に応じて、インデックスおよび $VSYN$ C信号の位相はデータのロードの遅延を可能にするようなオフセット値で系統的にオフセットされてもよい。

【0036】 N 分周カウンタ46は N 分周カウンタ41の出力を N で分周する。ここで、 N はアダプタ44の出力である。この結果、 $59.94 \pm \Delta Hz$ の $CWSYN$ C信号が得られる。位相誤差がない場合には、 $CWSYN$ C信号は $VSYN$ C信号と同じ速度となる。位相誤差がある場合には、 $CWSYN$ C信号は $VSYN$ C信号よりわずかに遅いあるいは速い。

【0037】再度図2を参照すれば、チャンネル変換後の $CWSYN$ C信号のわずかな進みが示されている。チャンネル変換時に、 $VSYN$ Cおよびインデックス信号間の位相の整合が破壊される。その結果の誤差は $CWSYN$ C信号の周期を変更する。 $CWSYN$ C信号によって与えられる位相ラプ入力へのモータ駆動ユニット3

3およびモータ15aの応答は一定速度の増大となり、これによりインデックス信号は制御された振幅でVSYNC信号と再整合するようになる。換言すれば、CWSYNCの周期へのわずかな調節は、インデックス信号がVSYNC信号と整合するまでインデックス信号を「遅れ」させ続ける。進み補正ではなく遅れ補正を行うように、CWSYNC信号は色ホイールの速度を遅くさせる。いずれの場合においても、NTSC信号に対して、チャンネル変化によるCWSYNC信号の最悪の位相過渡状態は31マイクロ秒(1ライン期間の半分)である。

【0036】図2および図4はまた表示されるデータでのVSYNC信号の位相変化の影響を示している。図4に示されるように、シーケンス開始タイマ47は、データがSLM14にロードされる時を制御するようにインデックス信号から表示開始信号を発生する。図2を参照して、この記載の例において、開始信号はインデックス信号に対応するが、遅延が考えられ得る。常時、メモリ13の読出しバッファおよび書き込みバッファはVSYNC信号に従ってトグル操作される。1つのバッファが書き込まれている間に他のバッファが読み出される。チャンネル変化の後に、チューナのロック時にノイズの期間があり、それに引き続いて過渡期間が生じ、その開始はVSYNC信号とは整合しない。再整合時に、開始信号はSLM14にデータをロードし続ける。バッファが読出しから書き込みでトグル動作すると、現在読出しを行っているどちらかのバッファは表示のためのデータを供給するバッファとなる。この結果、VSYNC信号がインデックス信号に対応しない時間の間、適切な色、ピクトシーケンスおよびピクセル位置が維持されるが、ピクセルデータは一時的に近接したフレームから取られる。

【0039】上記の例は、インターレースデータのための1秒当たり59.94フレームのVSYNC速度を有するNTSC信号に関連している。同一の着想が、1秒当たり60フレームのVSYNC速度、1秒当たり31.5ラインのHSYNC速度、1ライン当たり800ピクセルおよび25.2MHzのPIXCLKを有するVGA信号に対して適用され得る。VGA信号に対して、分周器41は1ライン当たりのライン数を2で割った(800/2=400)もので分周する。分周器45は2フレームのライン数(1050)プラスあるいはマイナス誤差値で分周する。31.5KHzのHSYNC信号が1フレーム当たりの正確なライン数を反映するため2での付加的な分周が分周器41で行われる必要はない。分周器41の出力は63KHzの信号(2×HSYNC)となり、分周器45の出力は60±ΔHzの信号となる。

【0040】誤差制御ユニット31は、回復時間を最少にするようにCWSYNC周波数を59.94Hz(NTSCに対して)に密に制約する。これは、N分周カウ

ンタ45の最上桁のビットを010000に固定しかつアダプタ44が6つの最小桁のビットを供給するようにすることによって行われ得る。これは、Nを51.52Hzから57.96Hzの範囲に対応する1024から1087の範囲に制約する。

【0041】本発明は特定の実施例に関連して記載されたが、この記載は限定的に解釈されるようには意図されない。開示された実施例の種々の変更、別図の実施例は当業者にとって明かであろう。従って、特許請求の範囲は本発明の真の範囲内に入る全ての変更を含むことが意図される。

【0042】以上の説明に關し更に以下の項を開示する。

(1) 色ホイールを入来ビデオ信号に同期するための色ホイール同期信号を発生する方法であって、上記ビデオ信号はピクセルクロックでサンプリングされて一連のインターレースフィールドから垂直同期信号に従って分離された一連のフレームに変換されており、上記色ホイールは1回転当たり少なくとも1つのインデックス信号を発生するようにしている方法において、上記色ホイールと上記フレームとの間で可能な位相差を生じさせる入力信号を受けること、上記インデックス信号を上記垂直同期信号と比較し、それによって位相誤差値を与えること、上記ピクセルクロックを1ライン当たりのピクセル数の4分の1で分周し、それによって分周されたピクセルクロック信号を与えること、上記位相誤差値を2フレーム当たりのライン数に加えること、上記分周されたピクセルクロック信号を上記加算の結果で分周し、それによって上記色ホイール同期信号を与えること、のステップからなることを特徴とする色ホイール同期信号発生方法。

(2) 第1項記載の色ホイール同期信号発生方法において、上記位相誤差値を与える上記ステップは、上記インデックス信号ではなく上記色ホイール同期信号を上記垂直同期信号と比較することによって行われることを特徴とする色ホイール同期信号発生方法。

(3) 第1項記載の色ホイール同期信号発生方法において、上記分周されたピクセルクロック信号を与える上記ステップは、1ライン当たりのピクセル数の半分で分周することによって行われ、ライン数に加える上記ステップは1フレームのライン数を加えることによって行われることを特徴とする色ホイール同期信号発生方法。

(4) 第1項記載の色ホイール同期信号発生方法において、上記分周されたピクセルクロック信号を与える上記ステップは、1ライン当たりのピクセル数で分周することによって行われ、ライン数に加える上記ステップは1フィールドのライン数を加えることによって行われることを特徴とする色ホイール同期信号発生方法。

(5) 第1項記載の色ホイール同期信号発生方法において、上記位相誤差値は-1、0あるいは1であること

을特徴とする色ホイール同期信号発生方法.

(6) 第1項記載の色ホイール同期信号発生方法において、上記色ホイール同期信号は、上記色ホイール同期信号を与える上記ステップの間に最上桁のビットを固定することによって速度範囲に制約されることを特徴とする色ホイール同期信号発生方法.

【0043】(7) 色ホイールを入来ビデオ信号に同期するための色ホイール同期信号を発生する方法であって、上記ビデオ信号はピクセルクロックでサンプリングされておりかつ垂直同期信号によって分離された一連のフレームからなり、上記色ホイールは1回転当たり少なくとも1つのインデックス信号を発生するようになっており、上記色ホイールと上記一連のフレームとの間で可能な位相差を生じさせる入力信号を受け、上記インデックス信号を上記垂直同期信号と比較し、それによって位相誤差値を与えること、上記ピクセルクロックを1ライン当たりのピクセル数の半分で分周し、それによって分周されたピクセルクロック信号を与えること、上記位相誤差値を2フレーム当たりのライン数に加えること、上記分周されたピクセルクロック信号を上記加算の結果で分周し、それによって上記色ホイール同期信号を与えること、のステップからなることを特徴とする色ホイール同期信号発生方法.

(8) 第7項記載の色ホイール同期信号発生方法において、上記位相誤差値を与える上記ステップは、上記インデックス信号ではなく上記色ホイール同期信号を上記垂直同期信号と比較することによって行われることを特徴とする色ホイール同期信号発生方法.

(9) 第7項記載の色ホイール同期信号発生方法において、上記分周されたピクセルクロック信号を与える上記ステップは、1ライン当たりのピクセル数で分周することによって行われ、ライン数に加える上記ステップは1フレームのライン数に加えることによって行われることを特徴とする色ホイール同期信号発生方法.

(10) 第7項記載の色ホイール同期信号発生方法において、上記位相誤差値は-1、0あるいは1であることを特徴とする色ホイール同期信号発生方法.

(11) 第7項記載の色ホイール同期信号発生方法において、上記色ホイール同期信号は、上記色ホイール同期信号を与える上記ステップの間に最上桁のビットを固定することによって速度範囲に制約されることを特徴とする色ホイール同期信号発生方法.

【0044】(12) 表示システムで色ホイールのための色ホイール同期信号を発生する位相誤差制御装置であって、上記表示システムは入来ビデオ信号をピクセルクロックでサンプリングしかつこのサンプリングしたデータを一連のインターレースフィールドから垂直同期信号によって分離された一連のフレームに変換し、上記色ホイールは1回転当たり一連インデックス信号を発生するような位相誤差制御装置において、可能な位相差が上

記一連のフレームと上記色ホイールとの間で生じるように上記入来ビデオ信号をスイッチさせる入力信号を受け、上記インデックス信号を上記垂直同期信号と比較し、それによって位相誤差値を与える位相比較器と、上記位相比較器から上記位相誤差値を受け、1フレーム当たりのライン数の2倍を表す値に上記位相誤差値を加えるアダーと、上記ピクセルクロックを1ライン当たりのピクセル数の4分の1で分周する第1のN分周カウンタと、上記第1のN分周カウンタの出力を上記アダーの出力で分周する第2のN分周カウンタと、からなることを特徴とする位相誤差制御装置.

(13) 第12項記載の位相誤差制御装置において、上記アダーへの入力のための1フレーム当たりの上記ライン数をカウントするための比カウンタを更に含んだことを特徴とする位相誤差制御装置.

(14) 第12項記載の位相誤差制御装置において、上記位相比較器は上記インデックス信号ではなく上記色ホイール同期信号を上記垂直同期信号と比較することを特徴とする位相誤差制御装置.

【0045】(15) 表示システムで色ホイールのための色ホイール同期信号を発生する位相誤差制御装置であって、上記表示システムは入来ビデオ信号をピクセルクロックでサンプリングして垂直同期信号によって分離された一連のフレームを考え、上記色ホイールは1回転当たり一連インデックス信号を発生するような位相誤差制御装置において、可能な位相差が上記一連のフレームと上記色ホイールとの間で生じるように上記入来ビデオ信号をスイッチさせる入力信号を受け、上記動作可能な制御回路と、上記インデックス信号を上記垂直同期信号と比較し、それによって位相誤差値を与える位相比較器と、上記位相比較器から上記位相誤差値を受け、1フレーム当たりのライン数の2倍を表す値に上記位相誤差値を加えるアダーと、上記ピクセルクロックを1ライン当たりのピクセル数の半分で分周する第1のN分周カウンタと、上記第1のN分周カウンタの出力を上記アダーの出力で分周する第2のN分周カウンタと、からなることを特徴とする位相誤差制御装置.

(16) 第15項記載の位相誤差制御装置において、上記アダーへの入力のための1フレーム当たりの上記ライン数をカウントするための比カウンタを更に含んだことを特徴とする位相誤差制御装置.

(17) 第15項記載の位相誤差制御装置において、上記位相比較器は上記インデックス信号ではなく上記色ホイール同期信号を上記垂直同期信号と比較することを特徴とする位相誤差制御装置.

【0046】(18) モータ制御ユニット(150)は色ホイール15を入来ビデオ信号に同期し、チャネル変換後に色ホイールを再同期する. このモータ制御ユニット(150)は誤差制御ユニット(31)を有し、

これは位相外れ状態を検出し、位相調整があればそれによって調節されるピクセルサンプリングクロックから色ホイール同期信号を作る。駆動ユニット(33)はこの同期信号を色ホイールによって与えられるインデックス信号に位相ロックする。この結果、精密に制御される再同期が得られ、これは認められる画像効果を最小にする。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に従った色ホイールモータ制御ユニットを有する表示システムのブロック図である。

【図2】図1の色ホイールの入来ビデオデータへの同期に関連した種々の信号のタイミング図である。

【図3】図1のモータ制御ユニットをより詳細に示す。

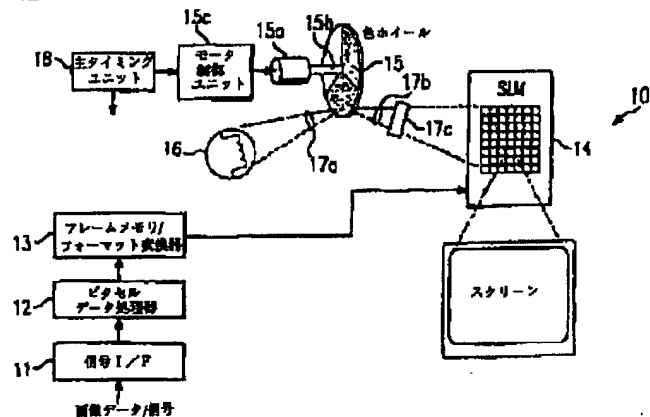
【図4】図3の誤差制御ユニットをより詳細に示す。

【符号の説明】

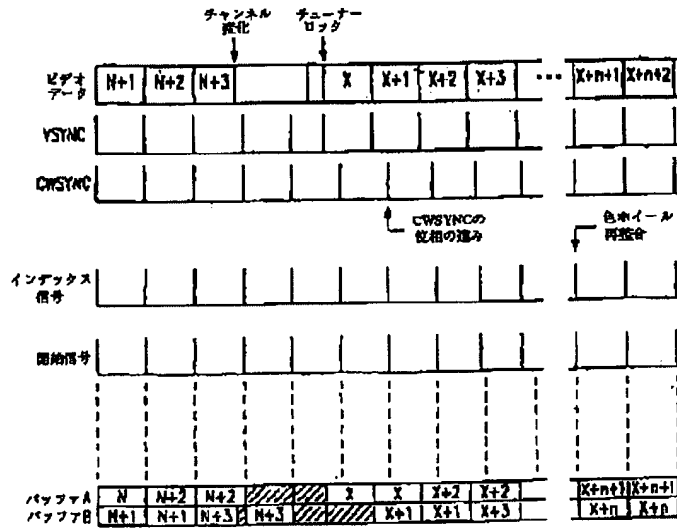
- 10 画像表示システム
- 11 信号インターフェイス
- 12 ピクセルデータ処理器
- 13 表示メモリ
- 14 SLM

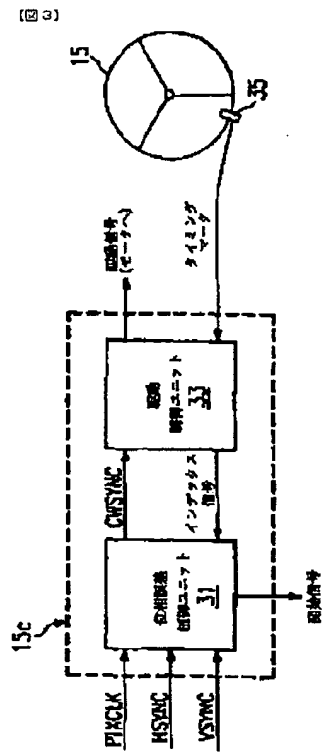
- 15 色ホイール
- 15a モータ
- 15b シャフト
- 15c モータ制御ユニット
- 16 光源
- 17a レンズ
- 17b レンズ
- 18 主タイミングユニット
- 31 誤差制御ユニット
- 33 駆動制御ユニット
- 35 位置センサ
- 41 第1のN分周カウンタ
- 42 比カウンタ
- 43 位相比較器
- 44 アダー
- 45 第2のN分周カウンタ
- 47 ソーケンス開始タイマ
- 48 スイッチ

(図 1)

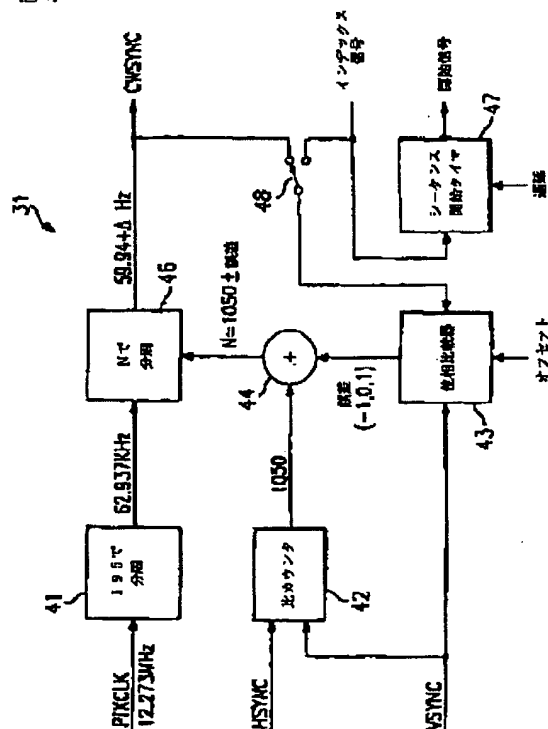


[図 2]





【图 4】



フロントページの続き

(72)発明者 ウィリアム アール・ブレイサウト
アメリカ合衆国テキサス州ダラス、ノート
ヘブン ロード 3415